

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **07260148 A**

(43) Date of publication of application: 13 . 10 . 95

(51) Int. Cl.

**F23R 3/12**  
**F23R 3/30**

(21) Application number: 06050899

(22) Date of filing: 22 . 03 . 94

(71) Applicant: **SENSHIN ZAIRYO RIYOU GAS**  
**JIENEREETA KENKYUSHO:KK**

(72) Inventor: **NAKAKITA TOMOFUMI**  
**FUJI HIDEMI**

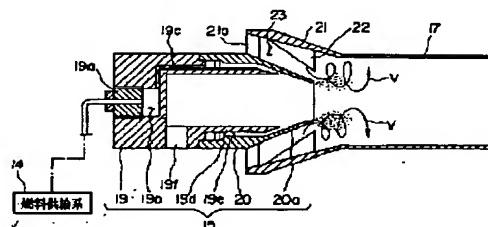
(54) **BURNER FOR GAS TURBINE**

(57) Abstract:

**PURPOSE:** To improve mixing properties of fuel with the air by mixing the fuel with the air at a plurality of places and to stabilize a burning state by making a flowing speed in a premixing tube uniform.

**CONSTITUTION:** The burner for a gas turbine comprises a shroud 21 disposed at an upstream position of a premixing tube 17 in the state that an annular gap 23 is opened at a downstream end outer periphery of a main fuel injection valve 15, and a plurality of delta wings 22 disposed on an inner surface of the shroud 21 to generate a mixing vortex V near a downstream end of the valve 15 according to an intersection with an air flow inserted with the gap 23 in an oblique state in a circumferential direction.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO



PLANA 138709

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-260148

(43) 公開日 平成7年(1995)10月13日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

F 2 3 R 3/12  
3/30

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平6-50899

(22) 出願日 平成6年(1994)3月22日

(71) 出願人 594012069  
株式会社先進材料利用ガスジェネレータ研  
究所

東京都文京区小日向四丁目2番6号

(72) 発明者 中北 智文

東京都西多摩郡瑞穂町殿ヶ谷229番地 石  
川島播磨重工業株式会社瑞穂工場内株式会  
社先進材料利用ガスジェネレータ研究所瑞  
穂分室内

(74) 代理人 弁理士 志賀 正武 (外2名)

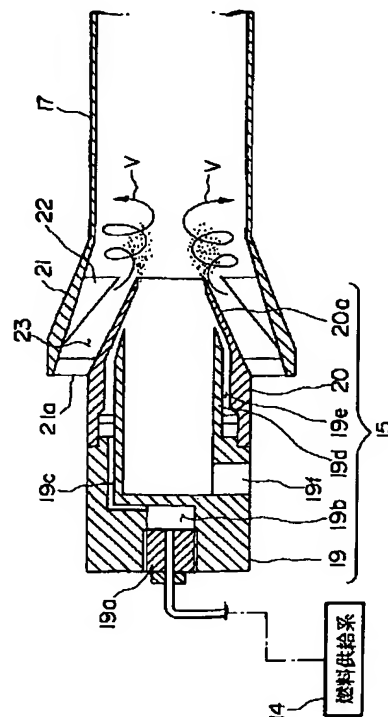
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ガスタービン用燃焼装置

(57) 【要約】 (修正有)

【目的】 ガスタービン用燃焼装置に係るもので、燃料と空気との混合を複数箇所で行なうことにより、燃料と空気との混合性を向上させ、予混合管の内部の流速の均一化により燃焼状態の安定化を図る。

【構成】 予混合管 17 の上流位置に配され主燃料噴射弁 15 の下流端外周に対して環状間隙 23 を空けた状態のシュラウド 21 と、該シュラウドの内面に配され環状間隙を挿通する空気流との交差により主燃料噴射弁の下流端近傍に混合渦 V を発生させかつ周方向に傾斜状態の複数のデルタ翼 22 とを具備する。



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 主燃料噴射弁（15）の下流に燃料と空気との混合を促進させる予混合管（17）が配されるガスタービン用燃焼装置であって、予混合管の上流位置に配され主燃料噴射弁の下流端外周に対して環状間隙（23）を空けた状態のシュラウド（21）と、該シュラウドの内面に配され環状間隙を挿通する空気流との交差により主燃料噴射弁の下流端近傍に混合渦（V）を発生させかつ周方向に傾斜状態の複数のデルタ翼（22）とを具備することを特徴とするガスタービン用燃焼装置。

【請求項2】 主燃料噴射弁（15）とシュラウド（21）とにより形成される環状間隙（23）の横断面積が、上下流において概略同一に設定されることを特徴とする請求項1記載のガスタービン用燃焼装置。

【請求項3】 複数のデルタ翼（22）が、周方向に間隔を空けた状態に配されるとともに、隣り合うデルタ翼が周方向に線対称に設定されることを特徴とする請求項1または2記載のガスタービン用燃焼装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ガスタービン用燃焼装置に係り、特に燃料及び空気の混合性の改善により、低NO<sub>x</sub>化を図るものである。

## 【0002】

【従来の技術】図4は、航空機に使用されるガスタービンエンジン（ターボファンエンジン）の構造例を示すものである。図中符号1は空気取入口、2は低圧圧縮機、3はファン空気排出ダクト、4は高圧圧縮機、5は燃焼室、6は高圧タービン、7は低圧タービン、8は排気ダクト、9はケーシングである。

【0003】そして、前記燃焼室5は、図4及び図5に示すように、ケーシング9の内側のアウトライナ10とインナライナ11とによって構成される。燃焼室5の上流位置には、ガスタービン用燃焼装置として、図5に示すように、パイロット燃焼手段（パイロット燃焼部）12が周方向に間隔を空けて複数取り付けられるとともに、該パイロット燃焼手段12の回りを囲むようにパイロット燃焼手段12よりも多くの数の主燃焼手段（主燃焼装置）13が取り付けられる。

【0004】主燃焼手段13の構造例を図6により説明すると、該主燃焼手段13は、燃料供給系14に接続状態の主燃料噴射弁15と、該主燃料噴射弁15に組み合わされて噴出した燃料空気混合流体を希釈状態とする空気旋回器（スワラ）16と、希釈状態の燃料の混合を促進させるための予混合管17と、該予混合管17に接続され燃焼を促進させるための主燃焼筒18とを有している。

【0005】前記主燃料噴射弁15は、ハウジング19と口金20との組み合わせにより構成される。そして、ハウジング19には、燃料供給系14に接続状態の接続

口19aと、該接続口19aを経由した燃料を一次貯留する燃料プレナム部19bと、燃料を下流に導くための燃料挿通路19cと、口金20が外嵌状態に取り付けられる噴出スリーブ19dとが配されて、噴出スリーブ19dと口金20との間に環状流路19eが形成され、噴出スリーブ19dの側壁部に空気供給口19fが形成される。また、口金20には、噴出スリーブ19dの先端開口を環状小間隙を空けて囲むリップ20aが配される。

10 【0006】このようなガスタービン用燃焼装置であると、パイロット燃焼手段12の作動により燃料の点火を行なうとともに、燃料供給系14の作動により主燃料の燃焼が実施される。この際に、燃料供給系14から主燃料噴射弁15のハウジング19に供給された燃料は、燃料プレナム部19b、燃料挿通路19c及び環状流路19eを経由して、口金20のリップ20aの内側に円環状態に送り出され、空気供給口19fから噴出スリーブ19dの内部に送り込まれた空気によって予混合管17の内部に噴霧状に噴出させられる。また、希釈用の空気が空気旋回器16から円錐管状の空気導入部17aを経由して予混合管17の内部に送り込まれることによって、予混合管17の内部に旋回流Rを発生させて、噴霧状の燃料空気混合流体と希釈空気との混合を促進させて、主燃焼筒18における燃焼炎Fの温度上昇を抑制して、低NO<sub>x</sub>化を図るようにしている。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、図6例のように、空気旋回器16により旋回流を付与すると、予混合管17の内部において、遠心力により周辺の流速が上昇して中心部分の流速が低下する現象が生じる。このため、

①燃料と空気との混合が不十分なものとなり易く、混合むらにより低NO<sub>x</sub>性が損なわれる。

②予混合管17の中心部に流速の遅い箇所が生じて逆火や自着火を起こし、空燃比を低下させる。

等の解決すべき点が残されたままとなる。

【0008】本発明は、これらの事情に鑑みてなされたもので、燃料と空気との混合を複数箇所で行なうことにより、燃料と空気との混合性を向上させ、予混合管の内部の流速の均一化により燃焼状態の安定化を図ることを目的としている。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】主燃料噴射弁の下流に燃料と空気との混合を促進させる予混合管が配されるガスタービン用燃焼装置において、予混合管の上流位置に配され主燃料噴射弁の下流端外周に対して環状間隙を空けた状態のシュラウドと、該シュラウドの内面に配され環状間隙を挿通する空気流との交差により主燃料噴射弁の下流端近傍に混合渦を発生させかつ周方向に傾斜状態の複数のデルタ翼とを具備する構成を採用する。主燃料噴

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



射弁とシュラウドとの間に形成される環状間隙について、その横断面積が、上下流において概略同一に設定される技術が付加される。複数のデルタ翼にあっては、周方向に間隔を空けた状態に配されるとともに、隣り合うデルタ翼が周方向に線対称に設定される技術が付加される。

#### 【0010】

【作用】主燃料噴射弁の作動時には、その内部において、燃料と空気との混合がなされる。主燃料噴射弁とシュラウドとの環状間隙に空気が挿通すると、挿通空気がデルタ翼と交差することにより、デルタ翼の配置及び形状に基づいて、主燃料噴射弁の下流端近傍に複数の混合渦を発生する。混合渦は、主燃料噴射弁の下流端から噴出させられる燃料と空気との混合流体と交差して、複数箇所であつて個々に混合流体を希釈することにより混合が促進される。その際に、デルタ翼が周方向に傾斜していると、傾斜部分に混合渦が形成される。主燃料噴射弁とシュラウドとの間の環状間隙の横断面積が、上下流において概略同一に設定されていると、希釈用空気を減速させることなく混合流体に供給して、空気希釈の円滑化が図られる。複数のデルタ翼を周方向に間隔を空けて配することにより、環状間隙の内部の混合渦を複数箇所が発生させ、かつ隣り合うデルタ翼を対称とすることにより、混合渦による混合流体の希釈作用を均一化する。

#### 【0011】

【実施例】以下、本発明に係るガスタービン用燃焼装置の一実施例について、図1ないし図3を参照して説明する。

【0012】該一実施例にあっては、主燃焼手段（主燃焼装置）の部分が、主燃料噴射弁15及び予混合管17等に加えて、図1に示すように、予混合管17の上流位置に一体に配されるシュラウド21と、該シュラウド21を口金20に周方向に間隔を空けて複数箇所であつて一体に取り付ける取り付け板21aと、シュラウド21の内面に一体に配される複数のデルタ翼22とを具備するものとされる。

【0013】前記シュラウド21は、主燃料噴射弁15における口金20のリップ20aの形状に対応して円錐管状に形成され、リップ20aの外周に対して環状間隙23を空けた状態に配される。

【0014】シュラウド21とリップ20aとの環状間隙23は、その横断面積が、上下流において概略同一に設定されるか、あるいは下流位置が若干小さくなるように設定される。

【0015】前記デルタ翼22は、シュラウド21の内面に対して、図2に示すように、垂直に立ち上げた状態でかつ周方向に間隔を空けた状態に複数対が配される。そして、各デルタ翼22は、図3に角度 $\theta$ で示すように、周方向に傾斜状態に配されるとともに、傾斜方向が、各対の中で線対称状態となるように設定される。角

度 $\theta$ は、例えば15〜20度程度に設定される。

【0016】このような構成を有するガスタービン用燃焼装置であると、主燃料噴射弁15の作動時には、燃料供給系14からの燃料が、主燃料噴射弁15のハウジング19、燃料プレナム部19b、燃料挿通路19c及び環状流路19eに供給されるとともに、空気が、空気供給口19fから噴出スリーブ19dの内部に送り込まれることによって、口金20のリップ20aから予混合管17の内部に燃料が噴霧状に噴出させられる。

【0017】一方、希釈用の空気が、リップ20aとシュラウド21との間の環状間隙23に取り込まれると、デルタ翼22が空気の流れに対して傾斜しているために、空気が複数のデルタ翼22に交差し、その際の上下流の圧力差に基づいて、各デルタ翼22の縁部近傍に渦（混合渦）Vがそれぞれ形成される。

【0018】複数のデルタ翼22は、図2及び図3に示すように、周方向に間隔を空けて一対が線対称に配されているために、環状間隙23の内部の複数箇所であつて方向が異なる対称形の混合渦Vが図2の矢印で示すように発生し、図1に示すように、予混合管17の流れに影響を及ぼす。

【0019】これらの複数の混合渦Vが、リップ20aからの噴霧状の燃料空気混合流体と交差すると、環状間隙23を経由する希釈空気と燃料空気混合流体との混合促進が図られて、燃料が希釈された状態となる。この際の混合流体の希釈作用は、複数箇所において等量ずつ行なわれることになり、燃料濃度が均一化する。予混合管17の内部の燃料濃度が均一化されることにより、燃焼性を高めるとともに、燃焼温度上昇を抑制し低NO<sub>x</sub>化が図られる。

【0020】なお、デルタ翼22により発生させる混合渦Vは、リップ20aの近傍において速度が大きいほど混合作用が強まるから、環状間隙23の横断面積にあっては、上下流において概略同一に設定するか、または下流が小さくなるように設定するかにより、希釈用空気を減速させることなく混合流体に供給して、空気希釈の円滑化を図ることができる。

【0021】〔他の実施態様〕本発明にあっては、一実施例に代えて次の技術を採用することができる。

- a) デルタ翼22の配置について、デルタ翼22を一方向にのみ傾斜した状態とすること。
- b) デルタ翼22の配置について、デルタ翼22を2個ずつまたは3個以上毎に傾斜方向を変えること。
- c) デルタ翼22の形状について、大きさの異なるものを組み合わせること。
- d) デルタ翼22の形状について、縁部が湾曲する等のデルタ翼22を採用すること。

#### 【0022】

【発明の効果】本発明に係るガスタービン用燃焼装置によれば、以下の効果を奏する。

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(1) 主燃料噴射弁の下流端外周に対して環状間隙を空けた状態のシュラウドと、該シュラウドの内面に配され空気流と交差させる複数のデルタ翼とを具備することにより、デルタ翼の縁部近傍で混合渦を発生させて予混合管に送り込み、燃料と空気との混合を十分なもので、混合性を改良し低 $\text{NO}_x$ 性を達成できる。

(2) 複数の混合渦を予混合管に送り込むことにより、予混合管の内部の流速を平均化し、逆火や自着火の発生を低減して燃焼を安定させることができる。

(3) 主燃料噴射弁とシュラウドとにより形成される環状間隙の横断面積が、上下流において概略同一に設定されることにより、希釈空気を減速させることなく予混合管に送り込んで燃料の希釈性を高め、一層低 $\text{NO}_x$ 性を達成できる。

(4) 複数のデルタ翼を周方向に間隔を空け、かつ周方向に線対称に配することにより、燃料と空気との混合を複数箇所で行ない、燃料と空気との混合性を向上させて、空燃比分布の均質化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明に係るガスタービン用燃焼装置の一実施例を示す正断面図である。

【図2】図1のデルタ翼の配置状況を示す右側断面図である。

【図3】図1のデルタ翼の配置状況を示す展開図である。

\*【図4】航空機に使用されるガスタービンエンジン（ターボファンエンジン）の構造例を示す正断面図である。

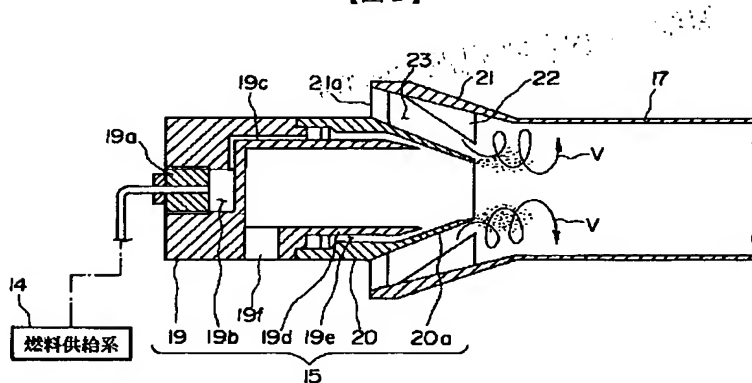
【図5】図4の燃焼室部分の横断面図である。

【図6】ガスタービン用燃焼装置の従来例を示す正断面図である。

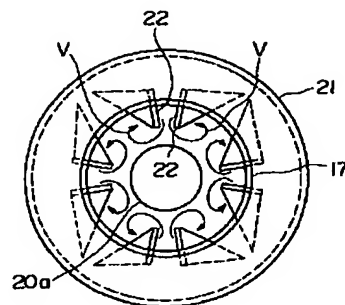
【符号の説明】

- 1 3 主燃焼手段（主燃焼装置）
- 1 4 燃料供給系
- 1 5 主燃料噴射弁
- 1 7 予混合管
- 1 8 主燃焼筒
- 1 9 ハウジング
  - 1 9 a 接続口
  - 1 9 b 燃料プレナム部
  - 1 9 c 燃料挿通路
  - 1 9 d 噴出スリーブ
  - 1 9 e 環状流路
  - 1 9 f 空気供給口
- 2 0 口金
  - 2 0 a リップ
- 2 1 シュラウド
  - 2 1 a 取り付け板
- 2 2 デルタ翼
- 2 3 環状間隙
- V 混合渦（渦）

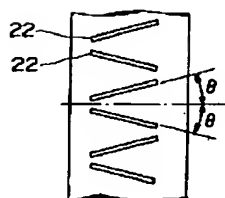
【图 1】



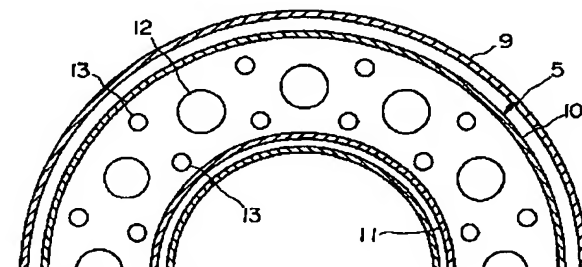
【図 2】



【図 3】

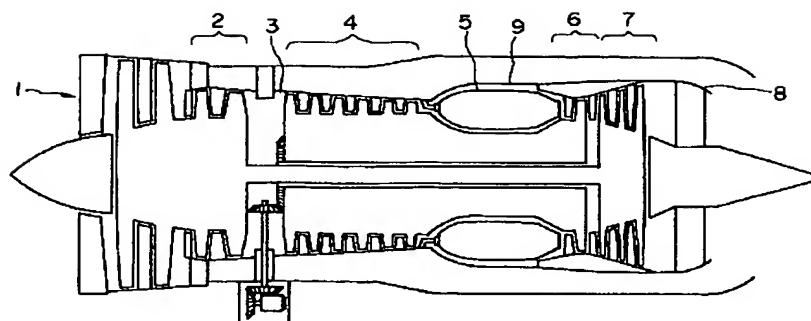


【图 5】

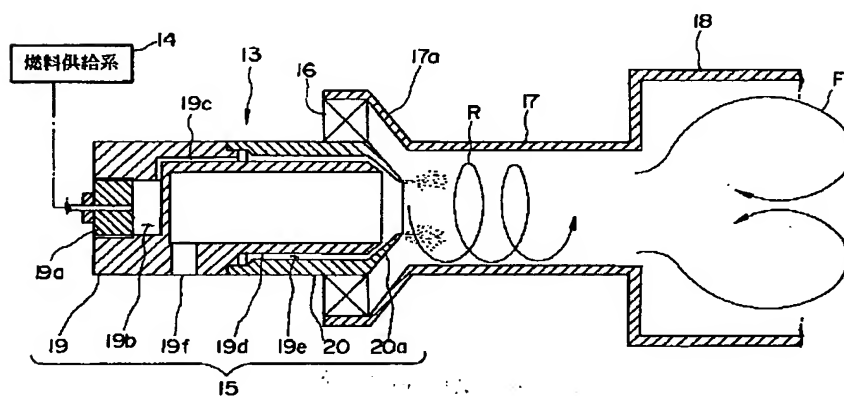


**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

【図4】



【图 6】



フロントページの続き

(72)発明者 藤 秀美

東京都西多摩郡瑞穂町殿ヶ谷229番地 石  
川島播磨重工業株式会社瑞穂工場内株式会  
社先進材料利用ガスジェネレータ研究所瑞  
穂分室内

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-260148

(43)Date of publication of application : 13.10.1995

(51)Int.Cl.

F23R 3/12  
F23R 3/30

(21)Application number : 06-050899

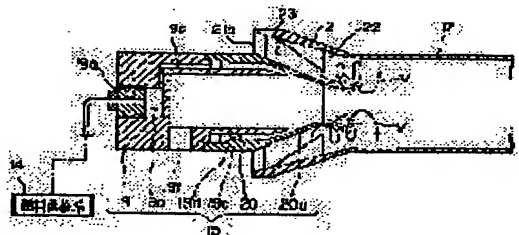
(71)Applicant : SENSIN ZAIRYO RIYOU GAS JIENEREETA  
KENKYUSHO:KK

(22)Date of filing : 22.03.1994

(72)Inventor : NAKAKITA TOMOFUMI  
FUJI HIDEMI**(54) BURNER FOR GAS TURBINE****(57)Abstract:**

**PURPOSE:** To improve mixing properties of fuel with the air by mixing the fuel with the air at a plurality of places and to stabilize a burning state by making a flowing speed in a premixing tube uniform.

**CONSTITUTION:** The burner for a gas turbine comprises a shroud 21 disposed at an upstream position of a premixing tube 17 in the state that an annular gap 23 is opened at a downstream end outer periphery of a main fuel injection valve 15, and a plurality of delta wings 22 disposed on an inner surface of the shroud 21 to generate a mixing vortex V near a downstream end of the valve 15 according to an intersection with an air flow inserted with the gap 23 in an oblique state in a circumferential direction.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

**THIS PAGE BLANK (12/27/70)**



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-260148

(43) 公開日 平成7年(1995)10月13日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

F 2 3 R 3/12  
3/30

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平6-50899

(22) 出願日 平成6年(1994)3月22日

(71) 出願人 594012069

株式会社先進材料利用ガスジェネレータ研  
究所

東京都文京区小日向四丁目2番6号

(72) 発明者 中北 智文

東京都西多摩郡瑞穂町殿ヶ谷229番地 石  
川島播磨重工業株式会社瑞穂工場内株式会  
社先進材料利用ガスジェネレータ研究所瑞  
穂分室内

(74) 代理人 弁理士 志賀 正武 (外2名)

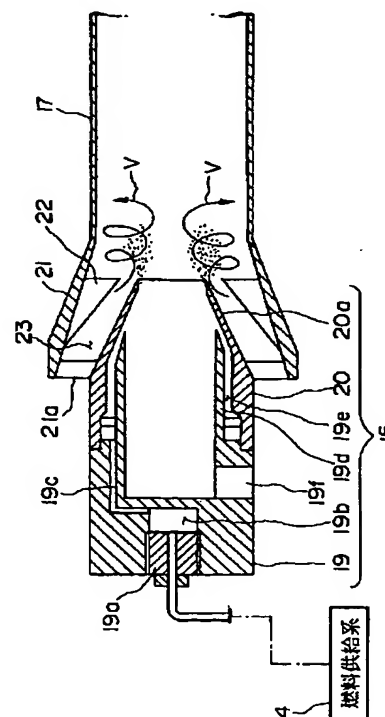
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ガスタービン用燃焼装置

(57) 【要約】 (修正有)

【目的】 ガスタービン用燃焼装置に係るもので、燃料と空気との混合を複数箇所で行なうことにより、燃料と空気との混合性を向上させ、予混合管の内部の流速の均一化により燃焼状態の安定化を図る。

【構成】 予混合管17の上流位置に配され主燃料噴射弁15の下流端外周に対して環状間隙23を空けた状態のシュラウド21と、該シュラウドの内面に配され環状間隙を挿通する空気流との交差により主燃料噴射弁の下流端近傍に混合渦Vを発生させかつ周方向に傾斜状態の複数のデルタ翼22とを具備する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 主燃料噴射弁(15)の下流に燃料と空気との混合を促進させる予混合管(17)が配されるガスタービン用燃焼装置であって、予混合管の上流位置に配され主燃料噴射弁の下流端外周に対して環状間隙(23)を空けた状態のシュラウド(21)と、該シュラウドの内面に配され環状間隙を挿通する空気流との交差により主燃料噴射弁の下流端近傍に混合渦(V)を発生させかつ周方向に傾斜状態の複数のデルタ翼(22)とを具備することを特徴とするガスタービン用燃焼装置。

【請求項2】 主燃料噴射弁(15)とシュラウド(21)とにより形成される環状間隙(23)の横断面積が、上下流において概略同一に設定されることを特徴とする請求項1記載のガスタービン用燃焼装置。

【請求項3】 複数のデルタ翼(22)が、周方向に間隔を空けた状態に配されるとともに、隣り合うデルタ翼が周方向に線対称に設定されることを特徴とする請求項1または2記載のガスタービン用燃焼装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ガスタービン用燃焼装置に係り、特に燃料及び空気の混合性の改善により、低NO<sub>x</sub>化を図るものである。

【0002】

【従来の技術】図4は、航空機に使用されるガスタービンエンジン(ターボファンエンジン)の構造例を示すものである。図中符号1は空気取入口、2は低圧圧縮機、3はファン空気排出ダクト、4は高圧圧縮機、5は燃焼室、6は高圧タービン、7は低圧タービン、8は排気ダクト、9はケーシングである。

【0003】そして、前記燃焼室5は、図4及び図5に示すように、ケーシング9の内側のアウトライナ10とインナライナ11とによって構成される。燃焼室5の上流位置には、ガスタービン用燃焼装置として、図5に示すように、パイロット燃焼手段(パイロット燃焼部)12が周方向に間隔を空けて複数取り付けられるとともに、該パイロット燃焼手段12の回りを囲むようにパイロット燃焼手段12よりも多くの数の主燃焼手段(主燃焼装置)13が取り付けられる。

【0004】主燃焼手段13の構造例を図6により説明すると、該主燃焼手段13は、燃料供給系14に接続状態の主燃料噴射弁15と、該主燃料噴射弁15に組み合わされて噴出した燃料空気混合流体を希釈状態とする空気旋回器(スワラ)16と、希釈状態の燃料の混合を促進させるための予混合管17と、該予混合管17に接続され燃焼を促進させるための主燃焼筒18とを有している。

【0005】前記主燃料噴射弁15は、ハウジング19と口金20との組み合わせにより構成される。そして、ハウジング19には、燃料供給系14に接続状態の接続

口19aと、該接続口19aを経由した燃料を一次貯留する燃料プレナム部19bと、燃料を下流に導くための燃料挿通路19cと、口金20が外嵌状態に取り付けられる噴出スリーブ19dとが配されて、噴出スリーブ19dと口金20との間に環状流路19eが形成され、噴出スリーブ19dの側壁部に空気供給口19fが形成される。また、口金20には、噴出スリーブ19dの先端開口を環状小間隙を空けて囲むリップ20aが配される。

【0006】このようなガスタービン用燃焼装置であると、パイロット燃焼手段12の作動により燃料の点火を行なうとともに、燃料供給系14の作動により主燃料の燃焼が実施される。この際に、燃料供給系14から主燃料噴射弁15のハウジング19に供給された燃料は、燃料プレナム部19b、燃料挿通路19c及び環状流路19eを経由して、口金20のリップ20aの内側に円環状態に送り出され、空気供給口19fから噴出スリーブ19dの内部に送り込まれた空気によって予混合管17の内部に噴霧状に噴出させられる。また、希釈用の空気が空気旋回器16から円錐管状の空気導入部17aを経由して予混合管17の内部に送り込まれることによって、予混合管17の内部に旋回流Rを発生させて、噴霧状の燃料空気混合流体と希釈空気との混合を促進させて、主燃焼筒18における燃焼炎Fの温度上昇を抑制して、低NO<sub>x</sub>化を図るようにしている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、図6例のように、空気旋回器16により旋回流を付与すると、予混合管17の内部において、遠心力により周辺の流速が上昇して中心部分の流速が低下する現象が生じる。このため、

①燃料と空気との混合が不十分なものとなり易く、混合むらにより低NO<sub>x</sub>性が損なわれる。

②予混合管17の中心部に流速の遅い箇所が生じて逆火や自着火を起こし、空燃比を低下させる。等の解決すべき点が残されたままとなる。

【0008】本発明は、これらの事情に鑑みてなされたもので、燃料と空気との混合を複数箇所で行なうことにより、燃料と空気との混合性を向上させ、予混合管の内部の流速の均一化により燃焼状態の安定化を図ることを目的としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】主燃料噴射弁の下流に燃料と空気との混合を促進させる予混合管が配されるガスタービン用燃焼装置において、予混合管の上流位置に配され主燃料噴射弁の下流端外周に対して環状間隙を空けた状態のシュラウドと、該シュラウドの内面に配され環状間隙を挿通する空気流との交差により主燃料噴射弁の下流端近傍に混合渦を発生させかつ周方向に傾斜状態の複数のデルタ翼とを具備する構成を採用する。主燃料噴

射弁とシュラウドとの間に形成される環状間隙について、その横断面積が、上下流において概略同一に設定される技術が付加される。複数のデルタ翼にあっては、周方向に間隔を空けた状態に配されるとともに、隣り合うデルタ翼が周方向に線対称に設定される技術が付加される。

#### 【0010】

【作用】主燃料噴射弁の作動時には、その内部において、燃料と空気との混合がなされる。主燃料噴射弁とシュラウドとの環状間隙に空気が挿通すると、挿通空気がデルタ翼と交差することにより、デルタ翼の配置及び形状に基づいて、主燃料噴射弁の下流端近傍に複数の混合渦を発生する。混合渦は、主燃料噴射弁の下流端から噴出させられる燃料と空気との混合流体と交差して、複数箇所であつて個々に混合流体を希釈することにより混合が促進される。その際に、デルタ翼が周方向に傾斜していると、傾斜部分に混合渦が形成される。主燃料噴射弁とシュラウドとの間の環状間隙の横断面積が、上下流において概略同一に設定されていると、希釈用空気を減速させることなく混合流体に供給して、空気希釈の円滑化を図られる。複数のデルタ翼を周方向に間隔を空けて配することにより、環状間隙の内部の混合渦を複数箇所であつて発生させ、かつ隣り合うデルタ翼を対称とすることにより、混合渦による混合流体の希釈作用を均一化する。

#### 【0011】

【実施例】以下、本発明に係るガスタービン用燃焼装置の一実施例について、図1ないし図3を参照して説明する。

【0012】該一実施例にあっては、主燃焼手段（主燃焼装置）の部分、主燃料噴射弁15及び予混合管17等に加えて、図1に示すように、予混合管17の上流位置に一体に配されるシュラウド21と、該シュラウド21を口金20に周方向に間隔を空けて複数箇所であつて一体に取り付ける取り付け板21aと、シュラウド21の内面に一体に配される複数のデルタ翼22とを具備するものとされる。

【0013】前記シュラウド21は、主燃料噴射弁15における口金20のリップ20aの形状に対応して円錐管状に形成され、リップ20aの外周に対して環状間隙23を空けた状態に配される。

【0014】シュラウド21とリップ20aとの環状間隙23は、その横断面積が、上下流において概略同一に設定されるか、あるいは下流位置が若干小さくなるように設定される。

【0015】前記デルタ翼22は、シュラウド21の内面に対して、図2に示すように、垂直に立ち上げた状態でかつ周方向に間隔を空けた状態に複数対が配される。そして、各デルタ翼22は、図3に角度 $\theta$ で示すように、周方向に傾斜状態に配されるとともに、傾斜方向が、各対の中で線対称状態となるように設定される。角

度 $\theta$ は、例えば15～20度程度に設定される。

【0016】このような構成を有するガスタービン用燃焼装置であると、主燃料噴射弁15の作動時には、燃料供給系14からの燃料が、主燃料噴射弁15のハウジング19、燃料プレナム部19b、燃料挿通路19c及び環状流路19eに供給されるとともに、空気が、空気供給口19fから噴出スリーブ19dの内部に送込まれることによって、口金20のリップ20aから予混合管17の内部に燃料が噴霧状に噴出させられる。

【0017】一方、希釈用の空気が、リップ20aとシュラウド21との間の環状間隙23に取り込まれると、デルタ翼22が空気の流れに対して傾斜しているために、空気が複数のデルタ翼22に交差し、その際の上下流の圧力差に基づいて、各デルタ翼22の縁部近傍に渦（混合渦）Vがそれぞれ形成される。

【0018】複数のデルタ翼22は、図2及び図3に示すように、周方向に間隔を空けて一対が線対称に配されているために、環状間隙23の内部の複数箇所であつて交互に方向が異なる対称形の混合渦Vが図2の矢印で示すように発生し、図1に示すように、予混合管17の流れに影響を及ぼす。

【0019】これらの複数の混合渦Vが、リップ20aからの噴霧状の燃料空気混合流体と交差すると、環状間隙23を経由する希釈空気と燃料空気混合流体との混合促進が図られて、燃料が希釈された状態となる。この際の混合流体の希釈作用は、複数箇所において等量ずつ行なわれることになり、燃料濃度が均一化する。予混合管17の内部の燃料濃度が均一化されることにより、燃焼性を高めるとともに、燃焼温度上昇を抑制し低 $\text{NO}_x$ 化が図られる。

【0020】なお、デルタ翼22により発生させる混合渦Vは、リップ20aの近傍において速度が大きいほど混合作用が強まるから、環状間隙23の横断面積にあっては、上下流において概略同一に設定するか、または下流が小さくなるように設定するかにより、希釈用空気を減速させることなく混合流体に供給して、空気希釈の円滑化を図ることができる。

【0021】〔他の実施態様〕本発明にあっては、一実施例に代えて次の技術を採用することができる。

- a) デルタ翼22の配置について、デルタ翼22を一方向にのみ傾斜した状態とすること。
- b) デルタ翼22の配置について、デルタ翼22を2個ずつまたは3個以上毎に傾斜方向を変えること。
- c) デルタ翼22の形状について、大きさの異なるものを組み合わせること。
- d) デルタ翼22の形状について、縁部が湾曲する等のデルタ翼22を採用すること。

#### 【0022】

【発明の効果】本発明に係るガスタービン用燃焼装置によれば、以下の効果を奏する。

(1) 主燃料噴射弁の下流端外周に対して環状間隙を空けた状態のシュラウドと、該シュラウドの内面に配され空気流と交差させる複数のデルタ翼とを具備することにより、デルタ翼の縁部近傍で混合渦を発生させて予混合管に送り込み、燃料と空気との混合を十分なものとして、混合性を改良し低 $\text{NO}_x$ 性を達成できる。

(2) 複数の混合渦を予混合管に送り込むことにより、予混合管の内部の流速を平均化し、逆火や自着火の発生を低減して燃焼を安定させることができる。

(3) 主燃料噴射弁とシュラウドとにより形成される環状間隙の横断面積が、上下流において概略同一に設定されることにより、希釈空気を減速させることなく予混合管に送り込んで燃料の希釈性を高め、一層低 $\text{NO}_x$ 性を達成できる。

(4) 複数のデルタ翼を周方向に間隔を空け、かつ周方向に線対称に配することにより、燃料と空気との混合を複数箇所で行ない、燃料と空気との混合性を向上させて、空燃比分布の均質化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係るガスタービン用燃焼装置の一実施例を示す正断面図である。

【図 2】図 1 のデルタ翼の配置状況を示す右側断面図である。

【図 3】図 1 のデルタ翼の配置状況を示す展開図である。

【図 4】航空機に使用されるガスタービンエンジン（ターボファンエンジン）の構造例を示す正断面図である。

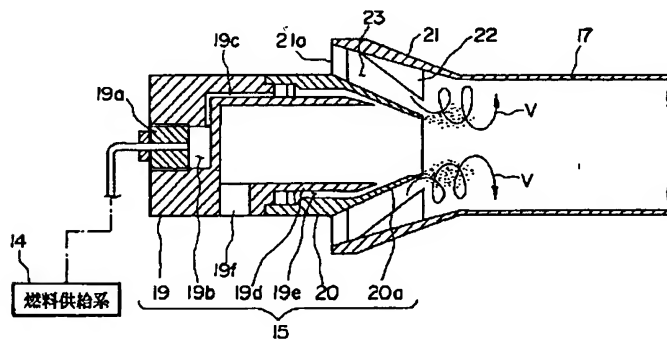
【図 5】図 4 の燃焼室部分の横断面図である。

【図 6】ガスタービン用燃焼装置の従来例を示す正断面図である。

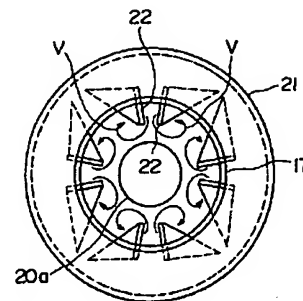
【符号の説明】

- 1 3 主燃焼手段（主燃焼装置）
- 1 4 燃料供給系
- 1 5 主燃料噴射弁
- 1 7 予混合管
- 1 8 主燃焼筒
- 1 9 ハウジング
- 1 9 a 接続口
- 1 9 b 燃料プレナム部
- 1 9 c 燃料挿通路
- 1 9 d 噴出スリーブ
- 1 9 e 環状流路
- 1 9 f 空気供給口
- 2 0 口金
- 2 0 a リップ
- 2 1 シュラウド
- 2 1 a 取り付け板
- 2 2 デルタ翼
- 2 3 環状間隙
- V 混合渦（渦）

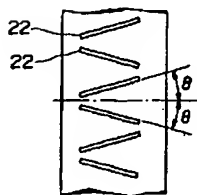
【図 1】



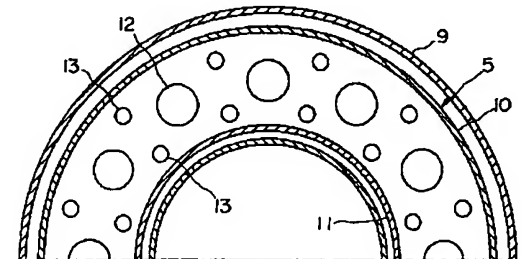
【図 2】



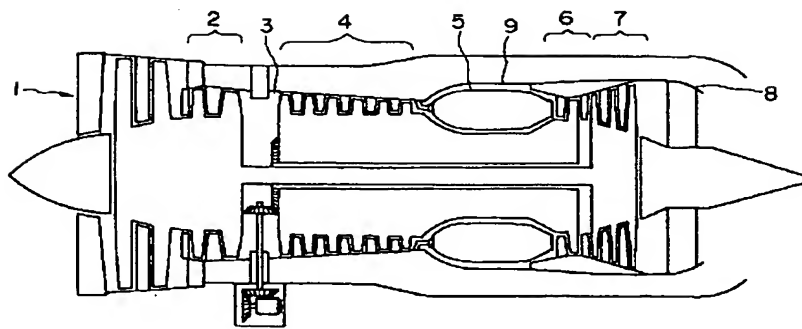
【図 3】



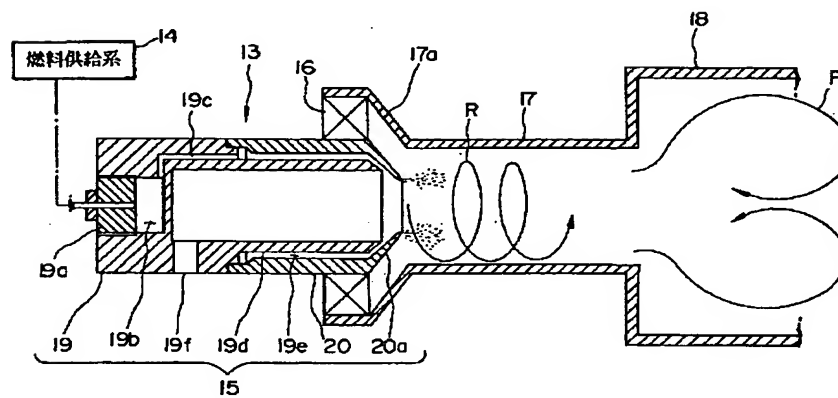
【図 5】



【図4】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 藤 秀美

東京都西多摩郡瑞穂町殿ヶ谷229番地 石  
川島播磨重工業株式会社瑞穂工場内株式会  
社先進材料利用ガスジェネレータ研究所瑞  
穂分室内

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**